

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP0018989

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 24 NOV 2000
WIPO
PCT

E S U.

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
 einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100-26-111-6

Anmeldetag: 26. Mai 2000

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG, Frankfurt/DE

Bezeichnung: Verbesserung der Robustheit der SWE-Signal-
 bearbeitung

IPC: G 01 M, G 01 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
 ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 24. Oktober 2000
 Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

Werner

Werner



1. Kurze Bezeichnung der Erfindung:

Verbesserung der Robustheit der SWT-Signalbearbeitung dadurch, dass die SWT-Signale unabhängig vom Sensormontage-, Reifen- und Felgenbedingten Luftspalt bearbeitet werden können.

Anmerkung: Diese Erfindungsmeldung betrifft das im Aktenzeichen P9714 der Continental Teves, Frankfurt, beschriebene Verfahren.

2. Welche technische Aufgabe soll die Erfindung lösen?

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine fehlerreduzierte Auswertung von Radkräften, insbesondere von mittels Reifensensoren erfassten Verformungen zu ermöglichen.

Die Größe des Luftspaltes zwischen der Reifenseitenwand und dem SWT-Sensor (z.B. ein aktiver, magnetoresistiver Sensor) bildet ein Signal, das für die Berechnung der auf den Reifen wirkenden Querkraft mit herangezogen wird. Die Torsionsdeformation und damit die Phasendifferenz von zwei, auf einem äußeren und einem inneren Ring angeordneten Encodern bildet ein Signal, das zur Berechnung der auf den Reifen wirkenden Längskraft mit herangezogen wird.

Der magnetoresistive Sensor liefert ein Amplitudensignal, das in der in Bild 1 bzw. Bild 2 gezeigten Art mit dem Luftspalt zusammenhängt, und zwar in nichtlinearer, nahezu exponentieller Form. Die SWT-Signalbearbeitung basiert daher unter anderem auf Amplituden- und Phaseninformation der Sensorsignale. Dabei werden die Amplituden- und Phaseninformationen in einen funktionalen Zusammenhang mit den Reifenkräften gebracht. Ziel der Erfindung ist, diesen funktionalen Zusammenhang so generell gültig abzubilden, dass voreingestellte Sensorabstände neutralisiert bzw. kompensiert werden.

3. Wie wurde diese Aufgabe bisher gelöst? (Stand der Technik und dessen Nachteile zitieren)

Die Ermittlung (Kalibrierung) dieser funktionalen Abbildung der Amplituden- und Phaseninformation zu der Kraftinformation erfolgt mittels Meßfelgen. Nun ist einerseits die Montage der Sensoren nicht exakt duplizierbar, d.h. es gibt Fertigungs- und Montagebedingte Toleranzen. Andererseits ergeben sich durch unterschiedliche Felgensysteme (z.B. Meßfelgen gegenüber Stahl- oder Alufelgen) unter anderem unterschiedliche Abstände (Sensorabstand zur Seitenwand, Fall A) und unterschiedliche Kraft-Offsets (Fall B, bedingt z.B. durch eine veränderte Einpreßtiefe, die einen Hebeleffekt bewirken).

Würde die Kalibrierung direkt mit den gemessenen Amplituden erfolgen (Stand der Technik), so würde sie nur für den zur Zeitpunkt der Kalibrierung eingestellten Abstand (siehe Fall A) – und damit für den bestimmten Betriebspunkt auf der nichtlinearen Kennlinie – und nur für den vorhandenen Kraft-Offset (siehe Fall B) gelten.

4. Die Erfindung löst die obige Aufgabe auf folgende grundsätzliche Art: (Zeichnung oder Skizze und eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels beifügen)

Amplitude (Amp) wird auf einen Nennwert normiert. Dieser Nennwert kann beispielsweise zu einem Zeitpunkt definiert werden, in dem das Fahrzeug ebenerdig fährt, beschleunigungsfrei fährt bzw. frei rollt, keinem Seitenwind ausgesetzt ist, ... Geeigneterweise wirken zu diesem Zeitpunkt kleine oder vorzugsweise gar keine Kräfte zwischen Reifen und Fahrbahn.

Danach werden statt Amplituden nur noch Abweichungen der Amplituden vom Nennwert bzw. Verhältnisse der Amplituden zur Nennamplitude (Amplitudenänderungen) betrachtet:

$$Amp_{\text{Nutzwert}} = \frac{Amp}{Amp_{\text{Nennwert}}}$$

Zusätzlich können mittels der Umkehrfunktion der in Bild 2 beschriebenen Abhängigkeit der Amplitude vom Luftspalt (Sensorabstand zu Seitenwand) die Amplitudenänderungen auf Abstandsänderungen (Abstandsänderung = Displacement, "Dis") zurückgeführt werden.

$$Dis_{\text{Nutzwert}} = k \cdot \ln\left(\frac{Amp}{Amp_{\text{Nennwert}}}\right) = k \cdot (\ln(Amp) - \ln(Amp_{\text{Nennwert}})) = k \cdot \ln(Amp) - Nennabstand,$$

mit einer negativen Konstante k , die aus der Sensorkennlinie aus Bild 2 ermittelt wird.

5. Welche Ergänzung zur obigen grundsätzlichen Lösung sind vorteilhaft, aber nicht unbedingt erforderlich?

6. Welche Vorteile werden durch die Erfindung erzielt?

Mit der vorliegenden Erfindung ist die Signalbearbeitung unabhängig vom vorliegenden (vorgestellten) Sensorabstand und unabhängig von Kraft-Offsets.

7. Ist die Erfindung auf anderen Fachgebieten anwendbar?

8. Ist die Erfindung schon ausprobiert worden? – wenn ja, mit welchem Ergebnis?

Ja. Es lassen sich offenbar ohne Verlust an Signalqualität (Kraftsignale) Felgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe verwenden (allerdings unter der Voraussetzung, daß dieselbe Steifigkeit vorliegt). Des Weiteren kann der Sensorabstand beliebig über dem Auflösungsbereich variiert werden, ohne daß eine Anpassung der funktionalen Abbildung erforderlich ist.

9. Bestehen jetzt oder zukünftig Kooperationen mit Dritten?

10. Ist – und ggf. für wann – bereits eine gewerbliche Verwertung geplant?

11. Wer hat die Anregung zur Erfindung gegeben (z.B. Vorgesetzter, Kunde, Kollege)?

Eigene Anregung.

12. Welcher Art waren die vom Vorgesetzten erteilten Weisungen und Richtlinien?

13. Welche Hilfsmittel und Vorarbeiten bzw. Betriebserfahrungen des Unternehmens sind benutzt worden?

Rechner, Simulationsprogramm Matlab; SWT-Elektronik-Hardware; Fahrversuch Continental Teves, Frankfurt; Sensorkennlinie Spannung (Abstand) aus der Abteilung Sensorik, Continental Teves, Frankfurt

14. Was ist Ihre Dienststellung und Ihr Aufgabenbereich?

Mitarbeiter in der Forschung (Bereich Strategische Reifentechnologie, Abteilung: Product Technology)

15. Zeitpunkte

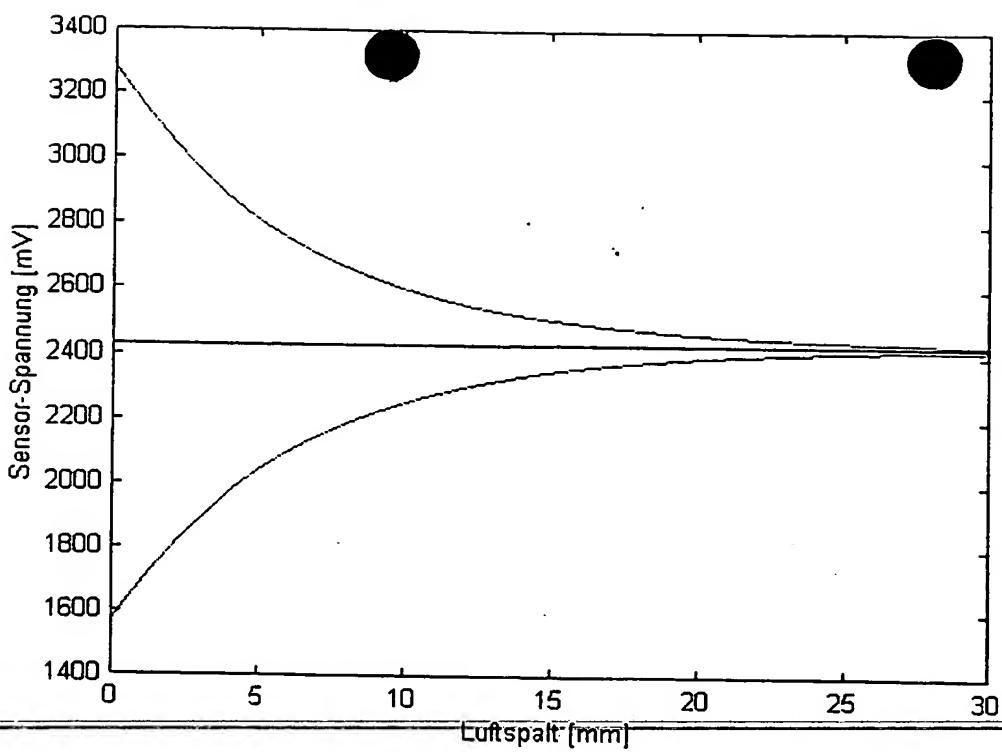


Bild 1: Sensorkennlinie des SWT Sensors (magnetoresistiv, mit 12 V Gleichspannung gepeist, über einem 200Ω Widerstand abgegriffen)

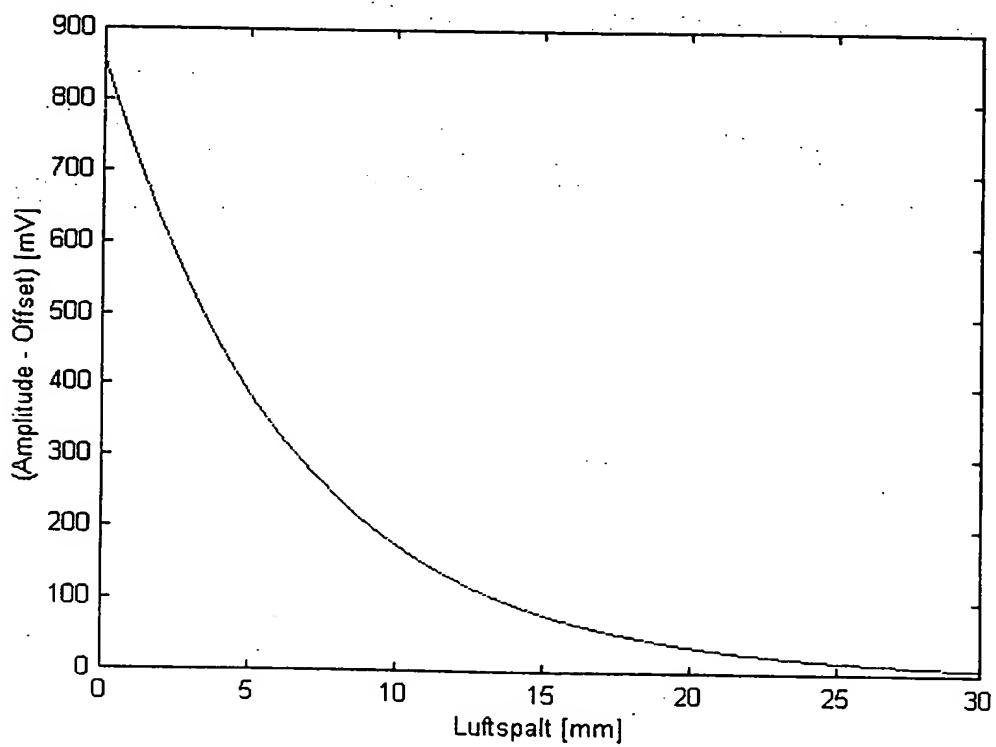


Bild 2: Sensorkennlinie wie in Bild 1, Gleichspannungs- und Vorzeichenbereinigt